الوحدة الثانية

العمل و الطاقة الحركية

حالة الحركة الانسحابية

بطاقة تربوية

المستوى: السنــة الثانيــة علــوم تجريبيـــة

المجال: الـميـكـانـيـك و الـطـاقـة

الوحدة: العمل و الطاقة الحركية

نوع النشاط: درس

الموضوع: العمل و الطاقة الحركية حالة الحركة الانسحابية

التوقيت: 7 ســا

التاريخ: 08 سبـتـمبـــر 2009

الكفاءات المستهدفة

- يكشف عن مختلف أشكال الطاقة و أنماط تحويلها من أجل وضعيات مختلفة و حسب الجملة المختارة.

* ينجز كيفيا حصيلة طاقوية و يعبر عنها بالكتابة الرمزية

*.يكتب في أمثلة مختلفة المعادلة المعبرة عن انحفاظ الطاقة.

* التفسير المجهري لظاهرة طاقوية.

الوسائل التعليمية و المراجع

- **المراجع:** منهاج العلوم الفيزيائية و الوثيقة المرافقة

مراحل سير الدرس

** عمل قوة ثابتة

1 * عمل قوة ثابتة في حالة حركة مستقيمة انسحابية

2 * العمل المحرك و العمل المقاوم

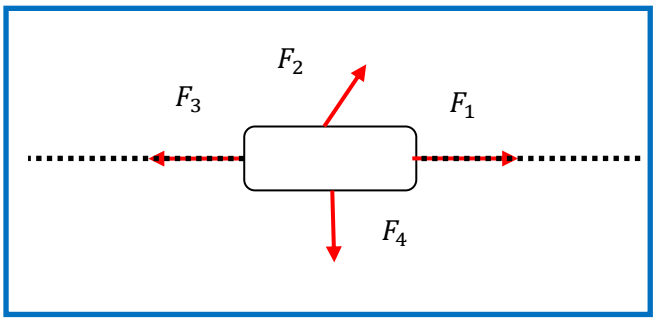
3 * عمل الثقل

الملاحظات	التقويم

نعتبر في الفيزياء أن قوة أنجزت عملا إذا انتقلت نقطة تطبيقها.

** عمل قـوة ثابتـة:

1 * عمل قوة ثابتة في حالة حركة مستقيمة انسحابية :



نشاط (2):

1- القوة F_3 هي التي تجعل العربة تصل بأقصى سرعة إلى الموضع B.

2- و يكون ترتيب القوى حسب تأثيرها كما يلي:

$F_1 ; F_2 ; F_4 ; F_3$.

تـعـريـف عـمـل قـوة :

يعرف عمل قوة F ثابتة عند انتقال نقطة تطبيقها وفق مسار مستقيم AB بالعلاقة:

$$W(F) = F.AB = F.AB.\cos\alpha$$

**** مـتـى يـكـون عـمـل قـوة مـعـدومـا ؟**

أ* $F = 0$ $\quad W(F) = F.AB = F.AB.\cos\alpha = 0$

ب* $F \perp AB$ $\quad W(F) = F.AB = F.AB.\cos 90^0 = 0$

ج* $AB = 0$ $\quad W(F) = F.AB = F.AB.\cos\alpha = 0$

2* العمل المحرك و العمل المقاوم:

نشاط (1):

1- القوة مساعدة على الحركة لأن جهتها في نفس جهة الحركة. $\alpha=0$

2- **حساب عمل القوة:** $W(F) = F.AB = F.AB.\cos\alpha$

$$W(F) = 1000 * 100 = 10^5 \text{ J}$$

الإشارة (+) تدل على أن عمل القوة محرك (مساعد)

نشاط (2):

1- القوة المطبقة معيقة للحركة لأنها عكس جهة الحركة.

2- **حساب عمل القوة:** $W(F) = F.AB = F.AB.\cos\alpha$

$$W(F) = 500.50.\cos 180^0 = -25.10^3 \text{ J}$$

الإشارة (-) تدل على أن عمل القوة مقاوم (معيق) .

الاستنتاج :

تكون القوة المطبقة على متحرك في جهة الحركة مساعدة لحركته و تكون إشارة هذه القوة موجبة و ندعوه عملا محركا.

تكون القوة المطبقة على متحرك في الاتجاه المعاكس للحركة معيقة لحركته و تكون إشارة عمل هذه القوة سالبة و ندعوه عملا مقاوما (معيقا)

3 * عمل الثقل:

1- سقوط الكرية شاقوليا:

الجملة الميكانيكية: الكرية

القوى المؤثرة على الجملة: P.

$$W(F) = F.AB = F.AB.\cos\alpha$$

$$\alpha = 0 \quad W(P) = P.AS = P.AS.\cos\alpha \quad ,$$

$$AS = h \quad \boldsymbol{W(P) = P.AS = P.h} \quad ;$$

2-قذف الكرية أفقيا:

الجملة الميكانيكية: الكرية

القوى المؤثرة على الجملة: P.

لدينا:

$$AC = d_1$$

$$CE = d_2$$

$$EG = d_3$$

$$W(P) = P.d = P.d.\cos\alpha$$

$$W_1(P) = P.d_1\cos\alpha_1 \dots\dots\dots\dots\dots(1)$$

$$W_2(P) = P.d_2\cos\alpha_2 \dots\dots\dots\dots\dots(2)$$

$$W_3(P) = P.d_3\cos\alpha_3 \dots\dots\dots\dots\dots(3)$$

$$W_j(P) = P.d_j\cos\alpha_j$$

$$\dots\dots\dots\dots\dots(4) W(P) = \sum_{n=1}^{n=j} W_n(P) = W_1(P) + W_2(P) + W_3(P) + \dots + W_j(P)$$

$$\cos\alpha_1 = \frac{h_1}{d_1} \quad ; \quad \cos\alpha_2 = \frac{h_2}{d_2} \quad ; \quad \cos\alpha_3 = \frac{h_3}{d_3} \quad ; \quad \cos\alpha_j = \frac{h_j}{d_j}$$

$$W_1(P) = P.d_1\cos\alpha_1 = P.d_1.\frac{h_1}{d_1} = P.h_1 \dots\dots\dots\dots(5)$$

$$W_2(P) = P.d_2 \cos\alpha_2 = \mathrm{P.d_2}.\frac{h_2}{d_2} = P.h_2 \ldots\ldots\ldots\ldots..(6)$$

$$W_3(P) = P.d_3 \cos\alpha_3 = \mathrm{P.d_3}.\frac{h_3}{d_3} = P.h_3 \ldots\ldots\ldots\ldots..(7)$$

$$W_j(P) = P.d_\mathrm{j} \cos\alpha_\mathrm{j} = \mathrm{P.d_j}.\frac{h_j}{d_j} = P.h_\mathrm{j} \ldots\ldots\ldots\ldots..(8)$$

بتعويض(5) , (6) , (7) , (8) في العلاقة (4) نجد:

$$W(P) = \sum_{n=1}^{n=j} W_n(P) = P.h_1 + P.h_2 + P.h_3 + \ldots + P.h_\mathrm{j}$$

$$W(P) = \sum_{n=1}^{n=j} W_n(P) = P.(h_1 + h_2 + h_3 + \ldots + h_\mathrm{j})$$

$$\boldsymbol{W(P) = P.h}$$

*** عند تدحرج الكرية على المستوي المائل نجد نفس عبارة العمل $\boldsymbol{W(P) = P.h}$

الاستنتاج :

عمل الثقل لا يتعلق بالطريق المتبع من طرف المتحرك بل يتعلق بشدة الثقل و الفرق في الارتفاع h بين الموضع النهائي و الموضع الابتدائي فقط أي $\boldsymbol{W = P.h}$.

بطاقة تربوية

المستوى: السنــة الثانيــة علــوم تجريبيـــة

المجال: الـمـيـكـانـيـك و الـطـاقـة

الوحدة: العمل و الطاقة الحركية

نوع النشاط: أعمال تطبيقية

الموضوع: العمل و الطاقة الحركية حالة الحركة الانسحابية

التوقيت: 4 ســا

التاريخ: 08 أكـتـوبـر 2009

الكفاءات المستهدفة

- يكشف عن مختلف أشكال الطاقة و أنماط تحويلها من أجل وضعيات مختلفة و حسب الجملة المختارة.

* ينجز كيفيا حصيلة طاقوية و يعبر عنها بالكتابة الرمزية

*.يكتب في أمثلة مختلفة المعادلة المعبرة عن انحفاظ الطاقة.

* التفسير المجهري لظاهرة طاقوية.

الوسائل التعليمية و المراجع

- **المراجع:** منهاج العلوم الفيزيائية و الوثيقة المرافقة

مراحل سير الدرس

** العمل و الطاقة الحركية:

1 * نشاط (1) : مقاربة أولية لعبارة الطاقة الحركية .

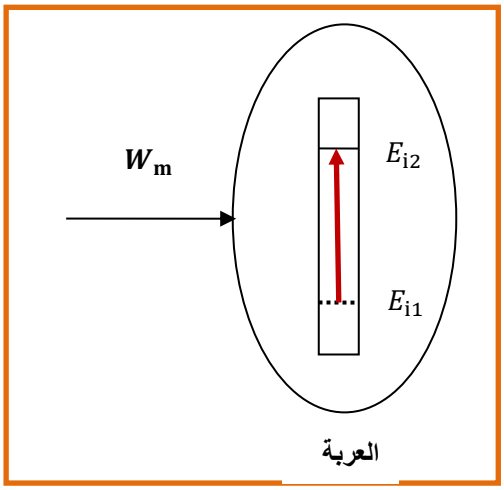
2 * نشاط(2) : تحديد الثابت K_c.

الملاحظات	التقويم

النشاط (2): تحديد الثابت K_c

الجزء (أ):

تمثيل الحصيلة الطاقوية للعربة:



الجملة المدروسة: العربة

الطاقة الابتدائية للجملة : E_{c1}

الطاقة في لحظة كيفية : E_{c2}

مبدأ انحفاظ الطاقة: $E_{c1} + W_m = E_{c2}$

يكون: $W_m = E_{c2}$

بتعويض قيمة E_c في العبارة نجد: $K_c M V^2 = W$

الجزء (ب):

حساب سرعة العربة في مختلف المواضع:

سلم الرسم: $1\ cm \rightarrow 2.77\ cm$

حساب V_2 : $V_2 = \frac{M_1M_3}{2\tau} = \frac{0.6 * 2.77}{0.08}$ $\quad V_2 = 0.21\ m/s$

حساب V_4: $V_4 = \frac{M_3M_5}{2\tau} = \frac{0.9 * 2.77}{0.08}$ $\quad V_4 = 0.31 m/s$

حساب V_6: $V_6 = \frac{M_5M_7}{2\tau} = \frac{1.2 * 2.77}{0.08}$ $\quad V_6 = 0.41\ m/s$

حساب V_8: $V_8 = \frac{M_7M_9}{2\tau} = \frac{1.5 * 2.77}{0.08}$ $\quad V_8 = 0.52\ m/s$

حساب V_{10}: $V_{10} = \frac{M_9M_{11}}{2\tau} = \frac{1.8 * 2.77}{0.08}$ $\quad V_{10} = 0.62\ m/s$

حساب V_{12}: $V_{12} = \frac{M_6M_8}{2\tau} = \frac{5 * 2.77}{0.08}$ $\quad V_{12} =$ m/s

3 – التحقق من ثبات القوة المطبقة:

لدينا: $\Delta V_3 = V_4 - V_2 \quad , \quad \Delta V_3 = 0.1\ m/s$

و $\Delta V_5 = V_6 - V_4 \quad , \quad \Delta V_5 = 0.1\ m/s$

و $\Delta V_7 = V_8 - V_6 \quad , \quad \Delta V_7 = 0.1\ m/s$

و $\Delta V_9 = V_{10} - V_8 \quad , \quad \Delta V_9 = 0.1\ m/s$

بما أن قيمة ΔV ثابتة فان F قوة ثابتة.

ملأ الجدول:

لدينا: $F = 0.67\ N$ و $M = 0.6\ Kg$

الموضع	المسافة $d(m)$	السرعة $V(m/s)$	$MV^2(J)$	$W = Fd\ (J)$
2	$1.66 * 10^{-2}$	0.21	0.026	0.01
4	$3.60 * 10^{-2}$	0.31	0.057	0.024
6	$3.65 * 10^{-2}$	0.41	0.1	0.044
8	$10.25 * 10^{-2}$	0.52	0.16	0.067
10	$14.68 * 10^{-2}$	0.62	0.23	0.094

الجزء ج:

1 – رسم المنحنى البياني $MV^2 = f(W)$

المنحنى عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ

معادلته من الشكل: $\boldsymbol{MV^2 = a\ W}$

2 – حساب ميل المنحنى:

لدينا: $a = \tan\alpha = \frac{\Delta(MV^2)}{\Delta W}$

نجد: $a = \frac{0.1-0.057}{0.044-0.024} = 2.15$

3 – استنتاج قيمة K_c:

لدينا من الجزء (أ): $W = K_c M V^2$

و لدينا من البيان: $W = \frac{1}{a} MV^2$

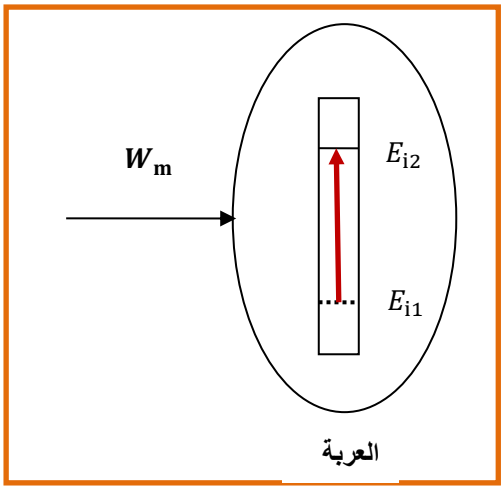
بالمطابقة نجد: $K_c = \frac{1}{a} = \frac{1}{2.15} = 0.46 \implies K_c = 0.5$

ومنه تصبح عبارة الطاقة الحركية بالشكل $\boldsymbol{E_c = \frac{1}{2} MV^2}$

الجزء (د):

تمثيل الحصيلة الطاقوية للعربة:

بإهمال قوى الاحتكاك:



العلاقة بين الطاقة الحركية و عمل القوى المؤثرة :

لدينا : $E_{c1} + W_m = E_{c2}$

يكون $W_m = E_{c2} - E_{c1}$

نجد : $\boldsymbol{W_m = \Delta E_c}$

الاستنتاج:

عندما ينسحب جسم ذو كتلة M بسرعة V تكون طاقته الحركية $\boldsymbol{E_c = \frac{1}{2} MV^2}$

تغير الطاقة الحركية للعربة بين موضعين يساوي عمل القوى المؤثرة على هذه العربة بين هذين الموضعين.

بطاقة تربوية

المستوى: السنــة الثانيــة علــوم تجريبيـــة

المجال: الـميـكـانـيـك و الـطـاقـة

الوحدة: العمل و الطاقة الحركية

نوع النشاط: أعمال تطبيقية

الموضوع: معايرة قارورة بلاستيكية

التوقيت: 2ســا

التاريخ: 22 أكـتـوبـر 2009

الكفاءات المستهدفة

• يكشف عن مختلف أشكال الطاقة و أنماط تحويلها من أجل وضعيات مختلفة و حسب الجملة المختارة.

* ينجز كيفيا حصيلة طاقوية و يعبر عنها بالكتابة الرمزية

*.يكتب في أمثلة مختلفة المعادلة المعبرة عن انحفاظ الطاقة.

* التفسير المجهري لظاهرة طاقوية.

الوسائل التعليمية و المراجع

• المراجع: منهاج العلوم الفيزيائية و الوثيقة المرافقة

مراحل سير الدرس

1** جهاز معايرة (القارورة البلاستيكية)

1 * 1 * جهاز الكتلة المتغيرة.

1 * 2 * الربيعة.

2** المعايرة

الملاحظات	التقويم

الهدف: صناعة جهاز ذي استعمالين

1** جهاز معايرة (القارورة البلاستيكية)

1 * جهاز الكتلة المتغيرة:

لدينا الكتلة الحجمية للماء: $\rho = \frac{m}{V} = 1Kg/l = 1g/l$

و منه نجد : $m = V$

اذن : قيمة حجم معين V من الماء (cm^3) تقابلها قيمة الكتلة (g).

مثال: $V = 100ml \implies m = 100\ g$

2 * جهاز الربيعة:

كل جسم تقابله كتلة و كل كتلة تقابلها قوة .

و العلاقة التي تربط الكتلة بالقوة هي: $P = m * g$

مثلا من أجل: $V = 100ml$

تكون : $m = 100\ g$

و تكون القوة $F = P = m * g = 0.05 * 9.8 = 0.49$

إذن $P = 0.49\ N$

2** المعايرة:

الهدف: معايرة خيط مطاطي.

الأدوات المستعملة: - خيط مطاطي.

- قارورة بلاستيكية مدرجة معايرة بالنيوتن.
- نابض مرن.

العمل التجريبي:

1- نعلق نابض مرن طوله الأصلي l_0 شاقوليا في حامل.

2- نثبت المسطرة بحيث نهاية النابض تكون عند صفرها.

3- نملأ القارورة بحجم من الماء V الموافق للقوة F فيستطيل النابض بمقدار x الذي تتم قراءته مباشرة على المسطرة.

4- نكرر العملية من أجل حجوم مختلفة و نسجل في كل مرة قيم الاستطالات الموافقة في الجدول التالي:

الكتلة $m\ (g)$	50	100	200	300	400	500
القوة $F\ (N)$	0.49	0.98	1.96	2.94	3.92	4.9
الاستطالة $x = l - l_0$ (m)	0.013	0.023	0.049	0.079	0.100	0.120

** رسم منحنى تغيرات شدة القوة F بدلالة الاستطالة x.

سلم الرسم: $1\ cm \longrightarrow 10^{-2}\text{m}$

و $1\ cm \longrightarrow \frac{1}{2}\ \text{N}$

المنحنى عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $F = a * x$

a : معامل توجيه المستقيم .

و لحسابه: $a = \tan\alpha = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{3.43-1.47}{0.087-0.036} = 38.43$

المعنى الفيزيائي لميل المنحنى a:

يمثل a فيزيائيا ثابت مرونة النابض و يرمز له بالرمز K .

النتيجة:

القوة المطبقة من طرف النابض هي: $F = K * x$

حالة المطاط:

الكتلة $m\,(g)$	100	250	300	400	500
القوة $F(N)$	0.98	1.96	2.94	3.92	4.9
الاستطالة (m) $x = l - l_0$	0.017	0.07	0.094	0.15	0.2

سلم الرسم: $1\ cm \longrightarrow 10^{-2}\text{m}$

و $1\ cm \longrightarrow \frac{1}{2}\ \text{N}$

المنحنى عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل: $F = a * x$

و لحسابه: $a = \tan\beta = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{2.45}{0.07} = 35$

العلاقة التي تربط شدة القوة F بالاستطالة x هي علاقة خطية $\boldsymbol{F = a * x}$

المقارنة:

كلا المنحنيين عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ و ثابت مرونة النابض يختلف عن ثابت مرونة المطاط

(فالمطاط هنا يلعب دور نابض).

** و القارورة تلعب دور ربيعة و ذلك بتدريجها بوحدة القوى (N) و هذا يكفي ملأ القارورة إلى مستوى معين للحصول على قيمة قوة معينة .